


Communication between APA and EPS For CHB

TTE E21


| | | | | |
|---|---|------------------------|-----------|--------------------------|
|  Tung Thih Electron | Document Name Communication between APA and EPS For CHB | | | |
| | Document Type | | | |
| | Owner Domain:Document Prefix | | | |
| | Document No | Revision 1.2 | Volume No | Page No 1 (14) |

Revision history

| Previous Version | Current Version | Version Description | Responsible | Date |
|------------------|-----------------|--|-------------|------------|
| N/A | V1.0 | 1.0 | | 2013-12-17 |
| V1.1 | V1.2 | 1、更新 Checksum 算法 2、删除 SAS1 相关部分 3、EPS 状态转换 C4 增加条件 “APA_WorkSts=Active” 4、增加 “APA 与 EPS 的信号交互示意图” | WangXiong | 2015-01-08 |
| | | | | |


Change log

| Release | Section | Change Description |
|---------|---------|--------------------|
| | | |

| | | | | |
|---|---|------------------------|-----------|--------------------------|
|  Tung Thih Electron | Document Name Communication between APA and EPS For CHB | | | |
| | Document Type | | | |
| | Owner Domain:Document Prefix | | | |
| | Document No | Revision 1.2 | Volume No | Page No 2 (14) |

Contents

| | | |
|-----------|--|----|
| 1 | 介绍..... | 4 |
| 1.1 | 文档范围..... | 4 |
| 1.2 | 参考文档..... | 4 |
| 1.3 | 缩写词..... | 4 |
| 2 | APA 发送 CAN 消息到 EPS..... | 5 |
| 2.1 | APA 发送 CAN 消息 | 5 |
| 2.2 | 信号描述..... | 6 |
| 2.2.1 | ROLLINGCOUNTER_APA1 | 6 |
| 2.2.2 | CHECKSUM_APA1 | 7 |
| 2.2.3 | APA_REQCONTROLEPS | 7 |
| 2.2.4 | APA_REQCONTROLEPSVALID | 7 |
| 2.2.5 | APA_REQEPSTARGETANGLE | 7 |
| 3 | APA 从 EPS 接收 CAN 消息..... | 8 |
| 3.1 | APA 接收 CAN 消息 | 8 |
| 3.2 | 信号描述..... | 9 |
| 3.2.1 | EPS1 消息 | 9 |
| 3.2.1.1 | RollingCounter_EPS1 | 9 |
| 3.2.1.2 | Checksum_EPS1 | 9 |
| 3.2.1.3 | EPS_InterferDect | 9 |
| 3.2.1.4 | EPS_InterferDectValid..... | 9 |
| 3.2.1.5 | EPS_AvailSts | 10 |
| 3.2.1.5.1 | EPS_AvailSts = “Permanently failed” | 10 |
| 3.2.1.5.2 | EPS_AvailSts = “Temporary inhibit” | 10 |
| 3.2.1.5.3 | EPS_AvailSts = “Available for control” | 10 |
| 3.2.1.5.4 | EPS_AvailSts = “Active” | 11 |
| 3.2.1.5.5 | EPS 状态转换 | 11 |
| 3.2.1.5.6 | EPS 状态 | 11 |

| | | | | |
|---|---|------------------------|-----------|--------------------------|
|  Tung Thih Electron | Document Name Communication between APA and EPS For CHB | | | |
| | Document Type | | | |
| | Owner Domain:Document Prefix | | | |
| | Document No | Revision 1.2 | Volume No | Page No 3 (14) |

1 介绍

1.1 文档范围

这文档定义了 APA 与 EPS 的通讯, 适用于 GWM-CHB041 项目

1.2 参考文档

Table 1.2.1 列出了参考文档.

Table 1.2.1: 参考

| Reference Num | Source | Title | Version or date | Document Number |
|---------------|--------|--|-----------------|-----------------|
| 1 | GWM | GWMLAN00-11-01 RollCnt and Chksum Req Spec.doc | v1.0_2011-07-01 | GWMLAN00-11-01 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

1.3 缩写词

.表 1.3.1 列出的参考词

Table 1.3.1: 缩写词

| Acronyms | Description |
|----------|-------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Document Name

Communication between APA and EPS For CHB

Document Type

Owner Domain:Document Prefix

Document No

Revision

Volume No

Page No

1.2

4 (14)



Tung Thih Electron

2 APA 发送 CAN 消息到 EPS

2.1 APA 发送 CAN 消息

表 2.1.1 列出了 APA 发送的 CAN 消息.

表 2.1.2 是 APA1 的消息规范.

表 2.1.1 APA 发送 CAN 消息

| Message Name | Signal Name | Factor | Value | Value Type | Length (Bit) |
|--------------|--------------------------|--------|---|------------|--------------|
| APA_1 | CheckSum_APA1 | 1 | 0~255 | Unsigned | 8 |
| | APA_InfoDisplayReq | 1 | 0~255 | Unsigned | 8 |
| | APA_SysSoundIndication | 1 | 0~15 | Unsigned | 4 |
| | APA_WorkSts | 1 | 0: Disable 1: Enable 2: Active 3: Failed | Unsigned | 2 |
| | APA_SysSoundFreq | 1 | 0~3 | Unsigned | 2 |
| | APA_ReqEPSTargetAngle | 0.1deg | -3276.8 ~ 3276.7 deg | Signed | 16 |
| | APA_ParkBarPercent | % | 0 - 100% | Unsigned | 7 |
| | APA_ParkBarFillDirection | 1 | 0:From top to bottom 1:From bottom to top | Unsigned | 1 |
| | APA_ReqControlEPSValid | 1 | 0: Invalid 1: Valid | Unsigned | 1 |
| | APA_ReqControlEPS | 1 | 0: No request on EPS control 1: Request on EPS control | Unsigned | 1 |
| | RollingCounter_APA1 | 1 | 0~15 | Unsigned | 4 |

Document Name

Communication between APA and EPS For CHB

Document Type

Owner Domain:Document Prefix

Document No

Revision

Volume No

Page No

1.2

5 (14)



Tung Thih Electron

表 2.1.2 APA1 发送 CAN 消息 Layout

| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|-------------------------------------|-----|-----------------|-----|------------------------|-----|---------------------|-----|
| 0 | CheckSum_APA1 | | | | | | | |
| | msb | | | | | | | lsb |
| 1 | APA_InfoDisplayReq | | | | | | | |
| | msb | | | | | | | lsb |
| 2 | APA_SysSoundFreq | | | | APA_SysSoundIndication | | | |
| | msb | lsb | msb | lsb | msb | lsb | msb | lsb |
| 3 | APA_ReqEPSTargetAngle | | | | | | | |
| | msb | | | | | | | lsb |
| 4 | APA_ReqEPSTargetAngle | | | | | | | |
| | msb | | | | | | | lsb |
| 5 | APA_ParkBarFillDiAPA_ParkBarPercent | | | | | | | |
| | lsb | msb | | | | | | lsb |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | APA_ReqControlE | | APA_ReqControlE | | RollingCounter_APA1 | |
| | | | lsb | msb | lsb | msb | lsb | msb |

2.2 信号描述

2.2.1 RollingCounter_APA1

此信号用来指示 APA1 信息的发送序列。APA1 消息每 20ms 发送一次，相应的 RollingCounter_APA1 信号将从 0 到 15 开始累加，计满后又从 0 开始，此信号的数据长度是 4bits。请参考如下图片 2.2.1。

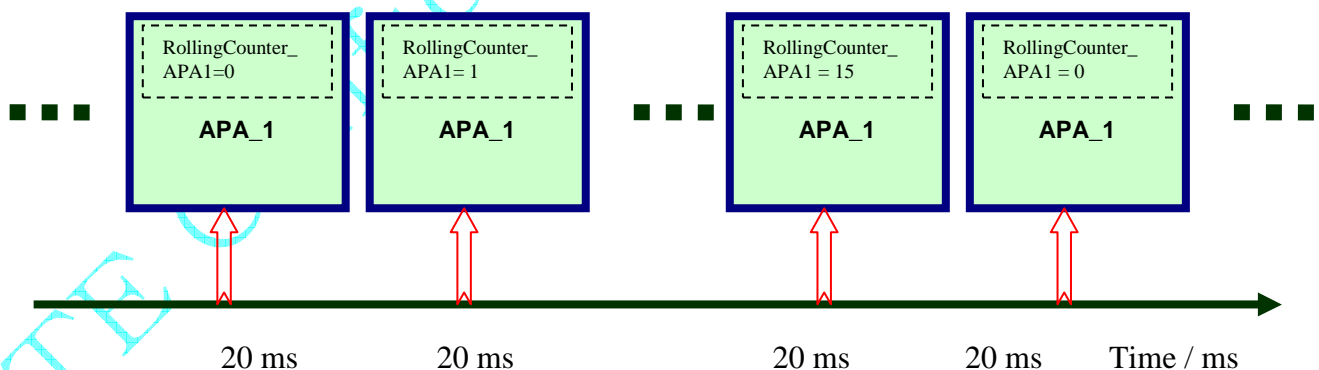


图 2.2.1 APA_Roll_Count 的发送时序

2.2.2 CheckSum_APA1

此信号是 APA1 消息的 Checksum，数据长度是 8bits。信号的发送周期是 20ms。

Checksum 的算法按照 GWM 协议，计算如下：

$$\text{CheckSum_APA1} = \text{Inverse} \{ (\text{APA_WorkSts} + \text{APA_ReqEPSTargetAngle} + \text{APA_ReqControlEPSValid} + \text{APA_ReqControlEPS} + \text{RollingCounter_APA1}) \bmod 2^8 \};$$

2.2.3 APA_ReqControlEPS

当 APA 需要控制方向盘时，该信号被使用。如果 APA_ReqControlEPS 信号被置为 1 并且 APA_ReqControlEPSValid 设为有效且 EPS 为可获得，EPS 状态将变为激活状态。

2.2.4 APA_ReqControlEPSValid

这信号用来指示 APA_ReqControlEPS 是否有效。如果 APA_ReqControlEPSValid 被置为无效，EPS 将忽略请求激活信号，且如果 EPS 在 APA 的控制下时，将退出激活状态。

2.2.5 APA_ReqEPSTargetAngle

如果 EPS 在 APA 的控制下，此信号用来指示目标转角。如果 EPS 是在激活状态且在当前转角和目标转角之间的△值是在一个极限值 MAX_ALLOW_CONTROL_STEP (ex: 100deg) 之内的话，EPS 将转动方向盘到目标转角。如果 APA_ReqEPSTargetAngle 的值是负的，则方向盘将向右转。如果 APA_ReqEPSTargetAngle 的值是正的，则方向盘将向左转。

Document Name

Communication between APA and EPS For CHB

Document Type

Owner Domain:Document Prefix

Document No

Revision

Volume No

Page No

1.2**7 (14)****Tung Thih Electron**

3 APA 从 EPS 接收 CAN 消息

3.1 APA 接收 CAN 消息

表 3.1.1 列出了 APA 接收的 CAN 消息.

表 3.1.1 APA 接收 CAN 消息

| Message Name | Signal Name | Factor | Value | Value Type | Length (Bit) |
|--------------|-----------------------|--------|--|------------|--------------|
| EPS1 | Checksum_EPS1 | 1 | Nmin = 0, Nmax = 255 | Unsigned | 8 |
| | EPS_InterferDect | 1 | 0: False 1: True | Unsigned | 1 |
| | EPS_InterferDectValid | 1 | 0: Invalid 1: Valid | Unsigned | 1 |
| | EPS_AvailSts | 1 | 0: Temporary inhibit 1: Available for control 2: Active 3: Permanently failed | Unsigned | 2 |
| | RollingCounter_EPS1 | 1 | Nmin = 0, Nmax = 15 | Unsigned | 4 |

表 3.1.2 EPS1 的 CAN 消息规范

表 3.1.2 EPS1 消息规范

| | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 1 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| 2 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| 3 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 |
| 4 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 |
| 5 | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 40 |
| 6 | 55 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 |
| 7 | 63 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 |

Document Name

Communication between APA and EPS For CHB

Document Type

Owner Domain:Document Prefix

Document No

Revision
1.2

Volume No

Page No

8 (14)



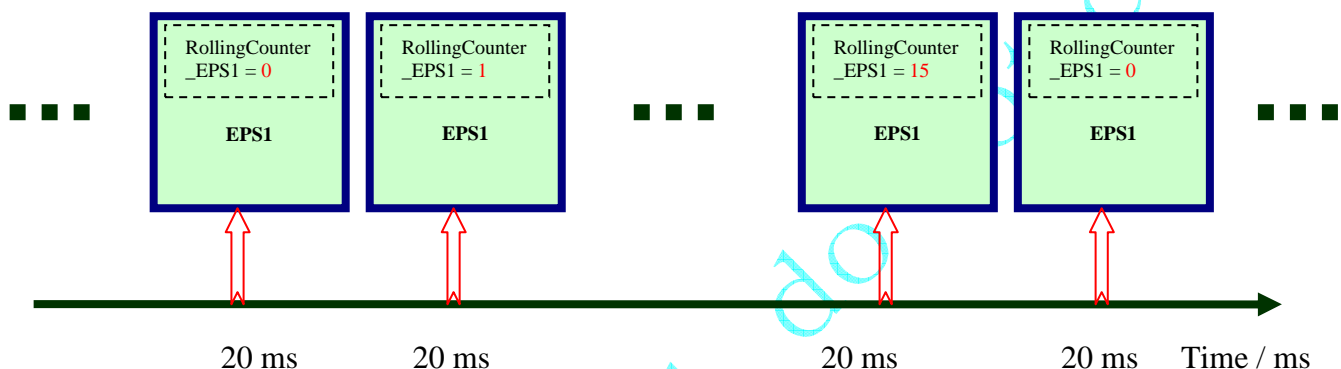
Tung Thih Electron

3.2 信号描述

3.2.1 EPS1 消息

3.2.1.1 RollingCounter_EPS1

此信号用来指示 EPS1 信息的发送序列。EPS1 消息每 20ms 发送一次，相应的 RollingCounter_EPS1 信号将从 0 到 15 开始累加，计满后又从 0 开始，此信号的数据长度是 4bits。请参考如下图片 3.2.1.1



Picture 3.2.1.1 Transmission of EPS_MSG_Counter

3.2.1.2 CheckSum_EPS1

此信号是 EPS1 消息的 Checksum，数据长度是 8bits。信号的发送周期是 20ms。Checksum 的计算算法如下：

Checksum 的算法按照 GWM 协议，计算如下：

$$\text{CheckSum_EPS1} = \text{Inverse} \{ (\text{EPS_InterferDect} + \text{EPS_InterferDectValid} + \text{EPS_AvailSts} + \text{RollingCounter_EPS1}) \bmod 2^8 \};$$

3.2.1.3 EPS_InterferDect

当方向盘被 APA 控制时，EPS 是在激活状态，此信号用来检查是否驾驶员已试图控制方向盘。如果驾驶员设法控制方向盘，EPS1 将 EPS_InterferDect 置为 1 且发送 Temporary inhibit 状态。此检测算法取决于 EPS 供应商。但检测的算法要足够的强大，以避免误检测。软件的判断条件是驾驶员施加的扭矩和持续的时间，这些条件应该通过各种驾驶条件的测试而适当地设定的。当驾驶员没有控制方向盘时，EPS 不应该报出 EPS_InterferDect 置为 1。同样的当驾驶员设法控制方向盘时，EPS 不应把 EPS_InterferDect 置为 0。EPS 供应商判定和测试驾驶员干涉方向盘的标准，应得到 APA 供应商的确认。

3.2.1.4 EPS_InterferDectValid

Document Name

Communication between APA and EPS For CHB

Document Type

Owner Domain: Document Prefix

Document No

Revision

Volume No

Page No

1.2

9 (14)



Tung Thih Electron

此信号用来确认 EPS_InterferDect 信号是否有效。如果 EPS_InterferDect 信号时有效的，EPS_InterferDectValid 信号应被设为有效；如果 EPS_InterferDect 为无效的，EPS_InterferDectValid 信号应被设为无效。也就是说，如果 EPS 判定内部失败或者不符合检测驾驶员干预方向盘的条件，EPS 应设 EPS_InterferDectValid 的信号为无效。且如果 EPS 能正确地检测到方向盘受干预，EPS 应设 EPS_InterferDectValid 信号为有效。对于有效或无效的条件是由 EPS 供应商判定的。但所有的这些判定条件 EPS 供应商应告知 APA 供应商为了能再次确认，。

3.2.1.5 EPS_AvailSts

EPS 将发送以下状态信号到 APA:

- 0: Temporary inhibit
- 1: Available for control
- 2: Active
- 3: Permanently failed

3.2.1.5.1 EPS_AvailSts = “Permanently failed”

如果 EPS 是由于一个永久的失败而难以获得的，EPS 应发送 “EPS_AvailSts = Failed” ，永久失败：在那当前的上电周期（ignition cycle）里面，失败恢复是不可能的。

以下列出了引起永久失败的可能性

- 硬件失败；
- EPS 和 APA 的 CAN 通讯超时；
- EPS 和 APA 的 CAN 通讯无效。


3.2.1.5.2 EPS_AvailSts = “Temporary inhibit”

在由某个状态转换到” Temporary inhibited”之后，那 EPS 将发送 “EPS_AvailSts = Temporary inhibit” 。在同一个上电周期里面，如果某种事件或失败的恢复是可能的，这种状态将被触及

以下列出了，在同一个上电周期里面，某些事件或暂时失败是可能被恢复的：

- 驾驶员干预；
- 驾驶速度超出了也许范围内；
- CAN 通讯超时；
- CAN 通讯信号无效。

3.2.1.5.3 EPS_AvailSts = “Available for control”

| | | | | |
|--|---|------------------------|-----------|---------------------------|
|  Tung Thih Electron | Document Name Communication between APA and EPS For CHB | | | |
| | Document Type | | | |
| | Owner Domain:Document Prefix | | | |
| | Document No | Revision 1.2 | Volume No | Page No 10 (14) |

在某个状态转换为“Available for Control”之后，EPS 将发送“EPS_AvailSts = Available for control”。

3.2.1.5.4 EPS_AvailSts = “Active”

在某个状态转换为“Active”之后，EPS 将发送“EPS_AvailSts= Active”。在激活状态时，EPS 是处于 APA 的控制之下。

3.2.1.5.5 EPS 状态转换

The EPS shall adhere to the following state flow control logic
那 EPS 应遵循以下状态的流程控制逻辑。

3.2.1.5.6 EPS 状态

EPS 状态被定义如下：

- “Permanently Failed”状态
- “Temporary Inhibited”状态
- “Available for Control”状态
- “Active”状态

3.2.1.5.6.1 EPS 状态转换

以下图 3.2.5.5.1 显示了 EPS 状态转换图表。

Document Name

Communication between APA and EPS For CHB

Document Type

Owner Domain:Document Prefix

Document No

Revision

Volume No

Page No

1.2**11 (14)****Tung Thih Electron**

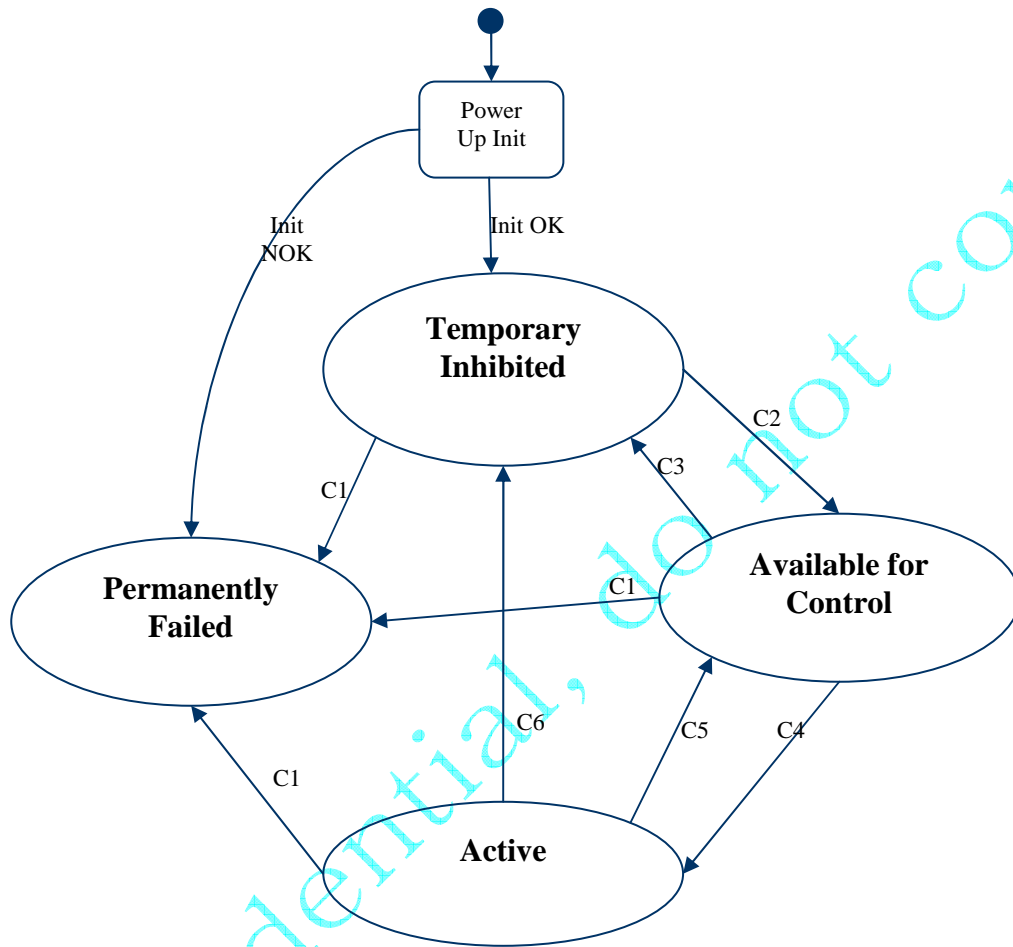


图 3.2.5.5.1 EPS 状态转换图表

1. C1

任意的永久失败条件被符合时。

2. C2

车辆速度小于或等于限定速度（ex. $\leq 10\text{km/h}$ ）且无从 APA 收到激活请求。

3. C3

车辆速度大于限定速度(ex. $> 10\text{km/h}$)或 EPS 辅助级别比较低。

Document Name

Communication between APA and EPS For CHB

Document Type

Owner Domain:Document Prefix

Document No

Revision

Volume No

Page No

1.2**12 (14)****Tung Thih Electron**

4. C4

APA_WorkSts =2(Active); EPS 既不是“永久失败”和“临时禁止状态”；车辆是固定的(车辆速度等于 0 在一定的车辆停滞时间 (ex.1s))且挡位被放置到 R 挡的在某段持续时间内 (ex.500ms) 且在 APA 请求控制 EPS 之后 (APA1:APA_ReqControlEPS=1)

5. C5

APA 请求控制 EPS 无效 (APA1: APA_ReqControlEPS=0)

6. C6

驾驶员干涉方向盘或暂时失败被检测或车辆速度大于限定值。

3.2.1.5.6.2 APA 与 EPS 的信号交互示意图

Document Name

Communication between APA and EPS For CHB

Document Type

Owner Domain:Document Prefix

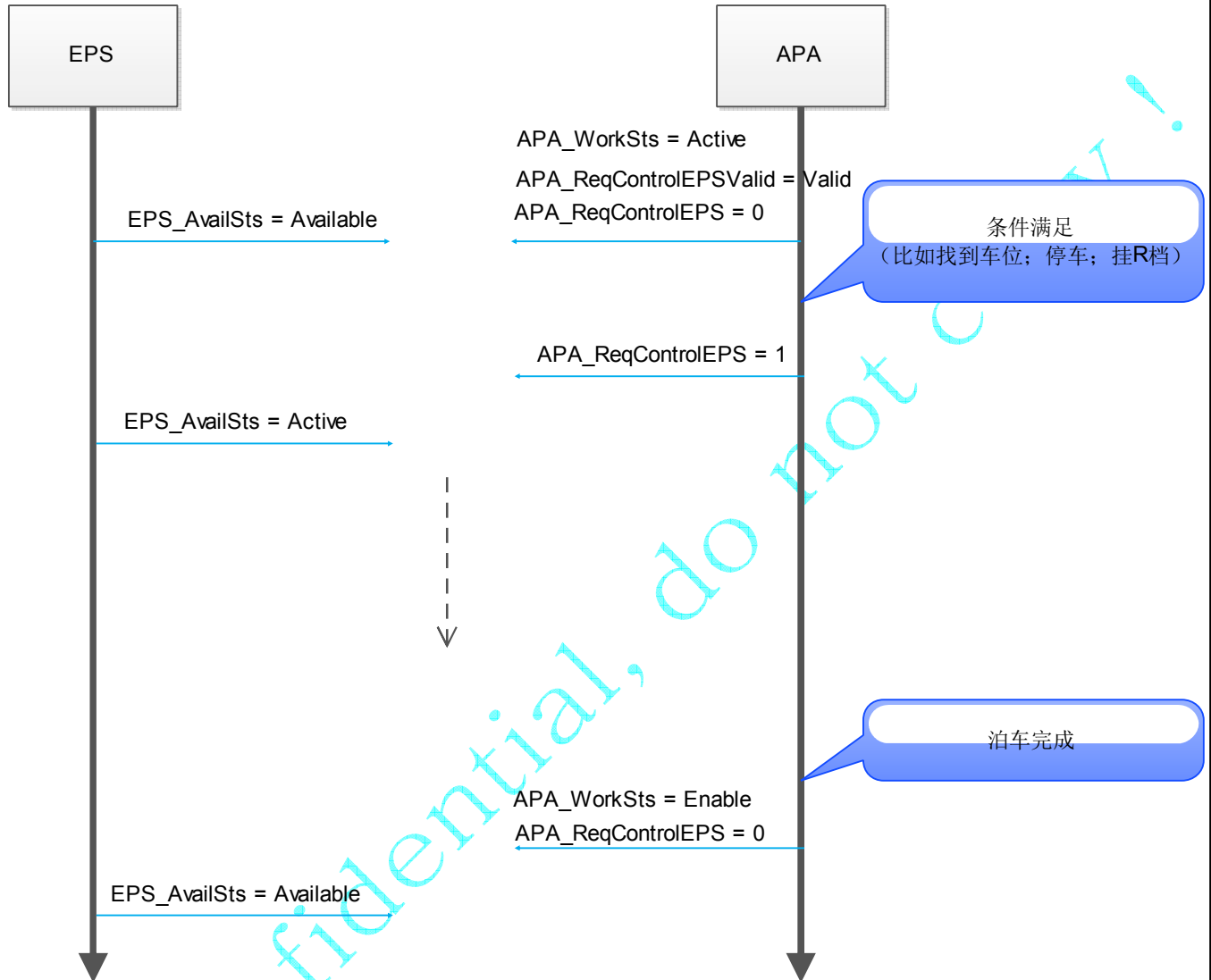
Document No

Revision

Volume No

Page No

1.2**13 (14)****Tung Thih Electron**



Document Name

Communication between APA and EPS For CHB

Document Type

Owner Domain:Document Prefix

Document No

Revision

Volume No

Page No

1.2**14 (14)****Tung Thih Electron**